

09/972,866

#4

BEST AVAILABLE COPY

Docket No. 214597US3KK/btm

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hiroichi INADA, et al.

GAU: 3634

SERIAL NO: 09/972,866

EXAMINER:

FILED: October 10, 2001

FOR: COATING UNIT AND COATING METHOD

RECEIVED

MAR 01 2002

GROUP 3600

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231



SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §120**.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119(e)**.
- ☐ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of **35 U.S.C. §119**, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NUMBER

MONTH/DAY/YEAR

JAPAN

2000-309091

October 10, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

RECEIVED
MAR 06 2002
TC 1700

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

Joseph A. Scafetta Jr.
C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Joseph A. Scafetta, Jr.

Registration No. 26,803



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax (703) 413-3330

【書類名】 特許願

【整理番号】 TKL00048

【提出日】 平成12年10月10日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡菊陽町津久礼 2 6 5 5 番地 東京エレクト
ロン九州株式会社 熊本事業所内

【氏名】 稲田 博一

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡菊陽町津久礼 2 6 5 5 番地 東京エレクト
ロン九州株式会社 熊本事業所内

【氏名】 林 伸一

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100096389

【弁理士】

【氏名又は名称】 金本 哲男

【電話番号】 03-3226-6631

【選任した代理人】

【識別番号】 100095957

【弁理士】

【氏名又は名称】 亀谷 美明

【電話番号】 03-3226-6631

【選任した代理人】

【識別番号】 100101557

【弁理士】

【氏名又は名称】 萩原 康司

【電話番号】 03-3226-6631

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 040235

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602173

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 塗布装置及び塗布方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ケーシング内の容器内に位置する基板に塗布液を塗布する塗布装置において、

前記ケーシング内に所定の気体を供給する供給装置と、

前記容器内の雰囲気気を排気する第 1 の排気管と、

前記ケーシング内の雰囲気気を排気する第 2 の排気管とを有し、

前記第 1 の排気管には、当該第 1 の排気管内を通過する雰囲気気の流量を調節する第 1 の調節装置が設けられ、

前記第 2 の排気管には、当該第 2 の排気管内を通過する雰囲気気の流量を調節する第 2 の調節装置が設けられていることを特徴とする、塗布装置。

【請求項 2】 前記第 1 の排気管の下流側は、前記第 2 の排気管における、前記第 2 の調節装置の上流側に接続されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の塗布装置。

【請求項 3】 前記供給装置は、前記気体が前記ケーシングの上部から下方に向けて供給されるように構成されており、

前記第 2 の排気管は、前記ケーシングの下部に設けられており、

前記供給装置と第 2 の排気管によって前記ケーシング内に発生した下降気流を整流する整流板を有することを特徴とする、請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の塗布装置。

【請求項 4】 前記容器内に位置する基板に塗布液を供給する塗布液供給手段を搬送する搬送装置と、

前記ケーシング内に配置された前記搬送装置を収容する収容部と、

当該収容部内の雰囲気気を排気する第 3 の排気管とを有することを特徴とする、請求項 1、2 又は 3 のいずれかに記載の塗布装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載の塗布装置を用いた塗布方法であって、

前記第 2 の排気管から排気される前記ケーシング内の雰囲気気の流量を調節することによって、前記ケーシング内の気圧を前記ケーシング外の気圧よりも高く維

持することを特徴とする、塗布方法。

【請求項 6】 請求項 2 に記載の塗布装置を用いた塗布方法であって、

前記第 1 の排気管から排気される前記容器内の雰囲気の流れを第 1 の流量に調節し、前記第 2 の排気管から排気される前記ケーシング内の雰囲気の流れを前記第 1 の流量よりも多い第 2 の流量に調節することによって、前記ケーシング内の気圧を前記ケーシング外の気圧よりも高く維持することを特徴とする、塗布方法。

【請求項 7】 前記基板を回転させた状態で、当該基板の中心に塗布液を供給し、当該塗布液を拡散させる時にのみ、前記第 1 の排気管から排気される前記容器内の雰囲気の流れを増大させることを特徴とする、請求項 5 又は 6 のいずれかに記載の塗布方法。

【請求項 8】 前記容器内に位置する基板に塗布液を供給する塗布液供給手段を搬送する搬送装置と、

前記ケーシング内に配置された前記搬送装置を収容する収容部と、

当該収容部内の雰囲気を排気する第 3 の排気管とが備えられ、

少なくとも前記塗布液供給手段が前記基板上方に位置した時に、前記第 3 の排気管から前記収容部内の雰囲気を排気することを特徴とする、請求項 5、6 又は 7 のいずれかに記載の塗布方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基板の塗布装置及び塗布方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば半導体デバイスの製造プロセスにおけるフォトリソグラフィ工程では、基板である例えば半導体ウェハ（以下「ウェハ」とする）表面にレジスト液を塗布し、レジスト膜を形成するレジスト塗布処理、ウェハにパターンを露光する露光処理、露光後のウェハに対して現像を行う現像処理等が行われ、ウェハに所定の回路パターンを形成する。

【 0 0 0 3 】

上述のレジスト塗布処理は、通常レジスト塗布装置で行われており、例えばレジスト塗布装置のケーシング内には、上面が開口した円筒状のカップが設けられ、当該カップ内には、ウェハを吸着保持し、回転させるスピンチャックが設けられている。そして、ウェハのレジスト塗布処理は、回転されたウェハの中心にレジスト液を供給し、当該回転による遠心力によりウェハ上のレジスト液を拡散させて、ウェハ上に均一なレジスト膜を形成することにより行われていた。

【 0 0 0 4 】

また、レジスト塗布処理の際には、ケーシング内及びカップ内を所定の温湿度雰囲気に維持する必要があるため、レジスト塗布装置には、カップ内のウェハにエアや不活性気体等の気体を供給する供給装置と、カップの下方からカップ内の雰囲気を排気する排気装置とが設けられている。従来、レジスト塗布装置内の雰囲気を排気する排気装置は、当該排気装置のみであり、前記供給装置の気体の供給量と一の前記排気装置の排気量とを調節することによって、レジスト塗布処理の処理環境を維持していた。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、レジスト膜の膜厚は、上述した気体を供給する際の流速によって変動するため、気体の流速を所定の範囲内に維持する必要があり、また、ケーシング外からの不純物がケーシング内に流入しないようにケーシング内を陽圧に維持しつつ、さらにウェハから発生する不純物をカップ外に流出させないように、上述した気体の排気を一定の排気流量以上で行う必要がある。そのため、上述したように一の排気装置と供給装置によって、上述した条件を全て満たすように各排気流量、供給流量を調節するのは、極めて困難であった。

【 0 0 0 6 】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、ケーシング内及びカップ内の雰囲気制御をより容易に行うことのできる塗布装置と、当該塗布装置を用いた塗布方法を提供することをその目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明によれば、ケーシング内の容器内に位置する基板に塗布液を塗布する塗布装置において、前記ケーシング内に所定の気体を供給する供給装置と、前記容器内の雰囲気気を排気する第 1 の排気管と、前記ケーシング内の雰囲気気を排気する第 2 の排気管とを有し、前記第 1 の排気管には、当該第 1 の排気管内を通過する雰囲気気の流量を調節する第 1 の調節装置が設けられ、前記第 2 の排気管には、当該第 2 の排気管内を通過する雰囲気気の流量を調節する第 2 の調節装置が設けられていることを特徴とする塗布装置が提供される。

【0008】

このように、前記容器内の雰囲気気を排気する第 1 の排気管とは別に、ケーシング内の雰囲気気を排気する第 2 の排気管を設けることにより、ケーシング内を陽圧に維持するため排気調節を第 2 の排気管を用いて行うことができる。そのため、上述した、気体の供給量に対しケーシング内が陽圧になるようにケーシング内を排気し、かつ容器内の雰囲気気が容器外に流出しないように容器内の雰囲気気を所定流量以上で排気するという条件を満たす排気作業を、第 1 の排気管と第 2 の排気管とを用いて分担して行うことができる。したがって、ケーシング内及び容器内の雰囲気気制御をより容易に行うことができる。

【0009】

かかる請求項 1 の発明において、請求項 2 のように前記第 1 の排気管の下流側が、前記第 2 の排気管における、前記第 2 の調節装置の上流側に接続されるようにしてもよい。このように、第 1 の排気管の下流側を第 2 の排気管に接続することにより、前記容器内の排気が最終的に第 2 の排気管内に送られるため、一系統の配管によって、ケーシング内と容器内の雰囲気気の排気を行うことができる。したがって、配管設備が単純化されるとともに、余計な設備を省略できるのでコストの低減が図られる。

【0010】

また、上述の請求項 1、2 の各塗布装置において、請求項 3 のように前記供給装置が、前記気体が前記ケーシングの上部から下方に向けて供給されるように構成されており、前記第 2 の排気管は、前記ケーシングの下部に設けられており、

前記供給装置と第2の排気管によって前記ケーシング内に発生した下降気流を整流する整流板を有するようにしてもよい。このように、ケーシング内の気流を整流し、気流が一方向に流れるようにすることにより、乱流等を抑え、ケーシング内の塵埃等の不純物を好適に排出することができ、ケーシング内をより清浄な状態に維持することができる。

【0011】

さらに、かかる請求項1～3の各塗布装置において、請求項4のように前記容器内に位置する基板に塗布液を供給する塗布液供給手段を搬送する搬送装置と、前記ケーシング内に配置された前記搬送装置を収容する収容部と、当該収容部内の雰囲気気を排気する第3の排気管とを有するようにしてもよい。前記塗布液供給手段を搬送する搬送装置には、通常複数の駆動機構が設けられており、このような駆動機構からは塵埃等の不純物が発生しやすい。請求項4の発明によれば、当該搬送装置の収容部を設け、その収容部の雰囲気気を別途第3の排気管によって排気できるため、搬送装置から発生した不純物を好適に排出することができる。その結果、当該不純物が基板に付着して汚染することが抑制され、基板の塗布処理が好適に行われる。

【0012】

請求項5の発明によれば、請求項1に記載の塗布装置を用いた塗布方法であって、前記第2の排気管から排気される前記ケーシング内の雰囲気気の流量を調節することによって、前記ケーシング内の気圧を前記ケーシング外の気圧よりも高く維持することを特徴とする塗布方法が提供される。

【0013】

このように、第2の排気管を用いてケーシング内の気圧を陽圧に維持することにより、従来一の排気管によって行われていた、前記容器内の排気流量調節とケーシング内の陽圧調節とを分担して行うことができるため、各調節をより容易に行うことができる。

【0014】

請求項6の発明によれば、請求項2に記載の塗布装置を用いた塗布方法であって、前記第1の排気管から排気される前記容器内の雰囲気気の流量を第1の流量に

調節し、前記第2の排気管から排気される前記ケーシング内の雰囲気の流れを前記第1の流れよりも多い第2の流れに調節することによって、前記ケーシング内の気圧を前記ケーシング外の気圧よりも高く維持することを特徴とする塗布方法が提供される。

【0015】

請求項6によれば、第2の排気管における第2の調節装置の上流側に第1の排気管を接続した塗布装置において、第1の排気管内を通過する排気流量を第1の流れに調節し、第2の排気管内を通過する排気流量を第1の流れよりも多い第2の流れに調節する。こうすることによって、第1の排気管からの容器内の排気が適切な排気流量、すなわち第1の流れで行われ、ケーシング内の排気が第2の流れと第1の流れの差の流れで、ケーシング内が陽圧になるように行われる。したがって、上述した条件、すなわちケーシング内が陽圧になるようにケーシング内の雰囲気を排気し、かつ不純物を含有する容器内の雰囲気が容器外のケーシング内に流出しないように容器内を排気するという条件を満たす排気を行うことができる。また、第1の排気管内を通る気体は、最終的に第2の排気管に送られるため、一系統の配管によってケーシング内と容器内との雰囲気排気を行うことができる。

【0016】

かかる請求項5、6の各発明において、請求項7のように前記基板を回転させた状態で、当該基板の中心に塗布液を供給し、当該塗布液を拡散させる時にのみ、前記第1の排気管から排気される前記容器内の雰囲気の流れを増大させるようにしてもよい。このように、回転している基板に塗布液を供給し、基板上の塗布液を拡散させる時にのみ前記第1の排気管内の排気流量を増大させることによって、前記塗布液の供給、拡散時において発生した塗布液のミストが第1の排気管によって強力に排気されて、当該ミストが容器外のケーシング内に流出することが抑制できる。したがって、当該ミストの発生しやすい前記塗布液の供給、拡散時においても、ケーシング内及び容器内を清浄な雰囲気に維持することができる。

【0017】

また、上述した請求項 5～7 の各塗布方法において、請求項 8 のように前記容器内に位置する基板に塗布液を供給する塗布液供給手段を搬送する搬送装置と、前記ケーシング内に配置された前記搬送装置を収容する収容部と、当該収容部内の雰囲気気を排気する第 3 の排気管とが備えられ、少なくとも前記塗布液供給手段が前記基板上方に位置した時に、前記第 3 の排気管から前記収容部内の雰囲気気を排気するようにしてよい。このように請求項 4 と同様の塗布装置において、少なくとも塗布液供給手段が基板上方に位置している時に、搬送装置の収容部の排気を行うことによって、搬送装置から発生した不純物が塗布液供給手段から基板上に落下し、基板に付着することが抑制できる。また、塗布液供給手段が基板上方に位置した時にのみ前記収容部の排気を行うようにすれば、その分排気のための電気消費量等が低減できるため、低コスト化が図られる。前記基板上方とは、好ましくは塗布液供給手段及び搬送装置からの不純物が基板上に落下する基板上の範囲である。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。図 1 は、本発明にかかる塗布装置を有する塗布現像処理システム 1 の平面図であり、図 2 は、塗布現像処理システム 1 の正面図であり、図 3 は、塗布現像処理システム 1 の背面図である。

【 0 0 1 9 】

塗布現像処理システム 1 は、図 1 に示すように、例えば 25 枚のウェハ W をカセット単位で外部から塗布現像処理システム 1 に対して搬入出したり、カセット C に対してウェハ W を搬入出したりするカセットステーション 2 と、塗布現像処理工程の中で枚葉式に所定の処理を施す各種処理装置を多段配置してなる処理ステーション 3 と、この処理ステーション 3 に隣接して設けられている図示しない露光装置との間でウェハ W の受け渡しをするインターフェイス部 4 とを一体に接続した構成を有している。

【 0 0 2 0 】

カセットステーション 2 では、載置部となるカセット載置台 5 上の所定の位置

に、複数のカセットCをX方向（図1中の上下方向）に一系列に載置自在となっている。そして、このカセット配列方向（X方向）とカセットCに収容されたウェハWのウェハ配列方向（Z方向；鉛直方向）に対して移送可能なウェハ搬送体7が搬送路8に沿って移動自在に設けられており、各カセットCに対して選択的にアクセスできるようになっている。

【0021】

ウェハ搬送体7は、ウェハWの位置合わせを行うアライメント機能を備えている。このウェハ搬送体7は後述するように処理ステーション3側の第3の処理装置群G3に属するエクステンション装置32に対してもアクセスできるように構成されている。

【0022】

処理ステーション3では、その中心部に主搬送装置13が設けられており、この主搬送装置13の周辺には各種処理装置が多段に配置されて処理装置群を構成している。該塗布現像処理システム1においては、4つの処理装置群G1, G2, G3, G4が配置されており、第1及び第2の処理装置群G1, G2は現像処理システム1の正面側に配置され、第3の処理装置群G3は、カセットステーション2に隣接して配置され、第4の処理装置群G4は、インターフェイス部4に隣接して配置されている。さらにオプションとして破線で示した第5の処理装置群G5を背面側に別途配置可能となっている。前記主搬送装置13は、これらの処理装置群G1, G3, G4, G5に配置されている後述する各種処理装置に対して、ウェハWを搬入出可能である。なお、処理装置群の数や配置は、ウェハWに施される処理の種類によって異なり、処理装置群の数は、1以上であれば4つで無くてもよい。

【0023】

第1の処理装置群G1では、例えば図2に示すように、本実施の形態にかかる塗布装置としてのレジスト塗布装置17と、露光後のウェハWを現像処理する現像処理装置18とが下から順に2段に配置されている。処理装置群G2の場合も同様に、レジスト塗布装置19と、現像処理装置20とが下から順に2段に積み重ねられている。

【0024】

第 3 の処理装置群 G3 では、例えば図 3 に示すように、ウェハ W を冷却処理するクーリング装置 3 0、レジスト液とウェハ W との定着性を高めるためのアドヒージョン装置 3 1、ウェハ W を待機させるエクステンション装置 3 2、レジスト液中の溶剤を乾燥させるプリベーキング装置 3 3、3 4 及び現像処理後の加熱処理を施すポストベーキング装置 3 5、3 6 等が下から順に例えば 7 段に重ねられている。

【 0 0 2 5 】

第 4 の処理装置群 G4 では、例えばクーリング装置 4 0、載置したウェハ W を自然冷却させるエクステンション・クーリング装置 4 1、エクステンション装置 4 2、クーリング装置 4 3、露光後の加熱処理を行うポストエクスポージャーベーキング装置 4 4、4 5、ポストベーキング装置 4 6、4 7 等が下から順に例えば 8 段に積み重ねられている。

【 0 0 2 6 】

インターフェイス部 4 の中央部にはウェハ搬送体 5 0 が設けられている。このウェハ搬送体 5 0 は X 方向（図 1 中の上下方向）、Z 方向（垂直方向）の移動と θ 方向（Z 軸を中心とする回転方向）の回転が自在にできるように構成されており、第 4 の処理装置群 G4 に属するエクステンション・クーリング装置 4 1、エクステンション装置 4 2、周辺露光装置 5 1 及び図示しない露光装置に対してアクセスして、各々に対してウェハ W を搬送できるように構成されている。

【 0 0 2 7 】

次に、上述したレジスト塗布装置 1 7 の構成について詳しく説明する。図 4 は、レジスト塗布装置 1 7 の概略を示す縦断面の説明図であり、図 5 は、レジスト塗布装置 1 7 の横断面の説明図である。

【 0 0 2 8 】

レジスト塗布装置 1 7 のケーシング 1 7 a の中央部には、図 4 に示すように上面が平坦に形成され、その中央部に図示しない吸引口を有するスピンチャック 6 0 が設けられており、レジスト塗布装置 1 7 内に搬入されたウェハ W がスピンチャック 6 0 上に水平に吸着保持されるように構成されている。スピンチャック 6 0 下方には、このスピンチャック 6 0 を上下動及び回転自在とする図示しない駆

動機構が設けられており、ウェハWにレジスト液を塗布する際にウェハWを所定の回転数で回転させたり、ウェハWをスピチャック60上に載置する際にスピチャック60を上下に移動させたりできるようになっている。

【0029】

スピチャック60の外周外方には、この外周を取り囲むようにして、上面が開口した環状のカップ61が設けられており、スピチャック60上に吸着保持され、回転されたウェハWから遠心力により飛散したレジスト液を受け止め、周辺の装置が汚染されないようになっている。カップ61の底部には、当該ウェハWからこぼれ落ちたり、飛散したりしたレジスト液を排液する図示しないドレン管が設けられている。

【0030】

カップ61の下部には、カップ61内の雰囲気気を排気する第1排気管62が設けられている。第1排気管62は、後述のように第2排気管83を介して吸引装置63に通じており、この吸引装置63によってカップ62内の雰囲気気を積極的に排気できるようになっている。また、この第1排気管62には、第1の調節装置としての第1ダンパ64が設けられており、第1排気管62を流れる気体の流量を調節可能に構成されている。

【0031】

カップ61の側方であって、X方向負方向（図4、図5の右方向）側には、図5に示すようにY方向（図5の上下方向）に長く、外形が直方体形状の収容部としてのケース66が設けられている。当該ケース66内には、ウェハWにレジスト液を吐出する塗布液供給手段としてのレジスト液供給ノズル67を搬送する搬送装置としてのノズル搬送装置68が設けられている。

【0032】

ノズル搬送装置68は、図4に示すようにレジスト液供給ノズル67を吊り下げるようにして保持可能なノズル保持部材69と、このノズル保持部材69が固定されているアーム部70とを有している。アーム部70には、図示しない駆動機構が設けられており、この駆動機構によってアーム部70は、図5に示すようにY方向に伸びるレール71上を移動自在であり、またZ方向に伸縮自在に構成

されている。したがって、ノズル保持部材 6 9 に保持されたレジスト液供給ノズル 6 7 は、Y、Z 方向に移動自在である。また、ノズル保持部材 6 9 の固定されている位置は、アーム部 7 0 がウェハの中心上方に移動した際に、ノズル保持部材 6 9 がウェハ W の中心上方になる位置であり、レジスト液が当該ノズル保持部材 6 9 に保持されたレジスト液供給ノズル 6 7 からウェハ W の中心に供給されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

また、ケース 6 6 の上面には、複数の第 1 通気孔 6 6 a が設けられ、ケース 6 6 のカップ 6 1 側の下部には、第 2 通気孔 6 6 b が設けられており、第 1 通気孔 6 6 a からの気体がケース 6 6 内を通過し、第 2 通気孔 6 6 b からカップ 6 1 の下方に排出されるように構成されている。

【 0 0 3 4 】

カップ 6 1 の外方であって、Y 方向正方向（図 5 の上方向）側には、上記したレジスト液供給ノズル 6 7 を待機させて置くためのノズルボックス 7 2 が設けられている。ノズルボックス 7 2 には、レジスト液供給ノズル 6 7 の外形と同形状の複数の凹部 7 3 が設けられており、当該凹部 7 3 にレジスト液供給ノズル 6 7 を受容し、待機させることができるようになっている。また、ノズルボックス 7 2 は、X 方向に移動自在に構成されており、ノズルボックス 7 2 が X 方向に移動することによって、所望のレジスト液供給ノズル 6 7 が、ノズル搬送装置 6 8 に固定されているノズル保持部材 6 9 の下方に移動し、ノズル保持部材 6 9 が下降してレジスト液供給ノズル 6 7 を保持できるようになっている。

【 0 0 3 5 】

ケーシング 1 7 a の上面には、ケーシング 1 7 a 内に所定の気体、例えば大気であるエアや不活性気体を供給するための供給装置としての供給管 7 4 が設けられている。この供給管 7 4 には、ダンパ 7 5 が設けられており、ケーシング 1 7 a 内に供給される気体の流量を所定の流量に調節できるようになっている。なお、不活性気体には、例えば窒素ガス、ヘリウムガス等が含まれる。

【 0 0 3 6 】

また、供給管 7 4 のダンパ 7 5 の下流には、温湿度調節装置 7 6 が設けられて

おり、供給管 7 4 内を流れる気体を適切な温度及び湿度に調節してから、当該気体をケーシング 1 7 a 内に供給できるようになっている。

【 0 0 3 7 】

ケーシング 1 7 a の内側の上部には、前記供給管 7 4 からの気体を分流する分流板 7 7 がケーシング 1 7 a の上面と平行になるように設けられている。分流板 7 7 には、図 6 に示すように多数の通気孔 7 8 が設けられており、当該通気孔 7 8 は、下方のカップ 6 1 に対向する部分の方が他の部分に比べて密になるように設けられている。かかる構成により供給管 7 4 から供給された気体を、各通気孔 7 8 を通すことによって分流し、ケーシング 1 7 a 内全体に安定した下降気流を供給できるようになっている。また、通気孔 7 8 がカップ 6 1 に対向する位置に多く設けられているため、カップ 6 1 内により多くの気体が供給されるようになっている。

【 0 0 3 8 】

前記分流板 7 7 の下方であって、カップ 6 1 と同じ高さの位置には、整流板 8 0 がカップ 6 1 の外周を取り囲むようにして水平に設けられている。この整流板 8 0 には、図 5 に示すように多数の孔 8 1 が設けられており、上述した分流板 7 7 を通過した気体が当該孔 8 1 を通過することによって、分流板 7 7 から整流板 8 0 に対して直線的な下降気流が形成されるようになっている。

【 0 0 3 9 】

ケーシング 1 7 a の内側の下部には、排気口 8 2 を上方に向けた第 2 の排気管としての第 2 排気管 8 3 が設けられており、吸引装置 6 3 によってケーシング 1 7 a 内の雰囲気積極的に排気できるようになっている。第 2 排気管 8 3 には、第 2 排気管 8 3 を流れる雰囲気流量を調節する第 2 の調節装置としての第 2 ダンパ 8 4 が取り付けられている。また、上述したカップ 6 1 からの第 1 排気管 6 2 の下流側は、第 2 ダンパ 8 4 の上流側の第 2 排気管 8 3 に連通されており、最終的には、カップ 6 1 内の雰囲気も第 2 排気管 8 3 を通って排気されるようになっている。なお、上述したように第 2 排気管 8 3 には、第 1 排気管 6 2 からの気体が合流するが、第 1 排気管 6 2 の排気流量は上流の第 1 ダンパ 6 4 によって調節されているため、第 2 ダンパ 8 4 による流量調節は、専ら排気口 8 2 から排気

されるケーシング 17a 内の雰囲気の流量調節を担っている。

【0040】

上述した第1排気管62の第1ダンパ64，供給管74のダンパ75，第2排気管83の第2ダンパ84は，コントローラ85によって制御されており，コントローラ85によって第1排気管62，第2排気管83及び供給管74内を流れる気流の流量を所定の流量に維持したり，所定のタイミングで所定の流量に変更したりすることができる。

【0041】

次に，以上のように構成されているレジスト塗布装置17の作用について，塗布現像処理システム1で行われるフォトリソグラフィ工程のプロセスと共に説明する。

【0042】

先ず，ウェハ搬送体7がカセットCから未処理のウェハWを1枚取りだし，第3の処理装置群G3に属するアドヒージョン装置31に搬入する。このアドヒージョン装置31において，レジスト液との密着性を向上させるHMDSなどの密着強化剤を塗布されたウェハWは，主搬送装置13によって，クーリング装置30搬送され，所定の温度に冷却される。その後，ウェハWはレジスト塗布装置17又19に搬送される。

【0043】

そして，ウェハW上にレジスト膜が形成されたウェハWは，再び主搬送装置13によってプリベーキング装置33又は34，エクステンション・クーリング装置41に順次搬送され，所定の処理が施される。

【0044】

次いで，ウェハWはエクステンション・クーリング装置41からウェハ搬送体50によって取り出され，周辺露光装置51を経て露光装置（図示せず）に搬送される。露光処理の終了したウェハWは，ウェハ搬送体50によりエクステンション装置42に搬送され，さらに主搬送装置13によって，ポストエクスポージャーベーキング装置44又は45，現像処理装置18又は20，ポストベーキング装置35，36，46又は47，クーリング装置30と順次搬送され，各装置

において所定の処理が施される。その後、ウェハWは、エクステンション装置32を介して、ウェハ搬送体7によってカセットCに戻され、一連の所定の塗布現像処理が終了する。

【0045】

次に上述したレジスト塗布装置17の作用について詳しく説明する。まず、ウェハWがレジスト塗布装置17に搬入される前に、供給管74からケーシング17a内に、温度及び湿度が調節されたエアが供給され始める。このときのエアの供給流量は、コントローラ85及びダンパ75によって、例えば供給管74内の流速が 0.3 m/s 程度になるように $2.1\text{ m}^3/\text{min}$ に調節される。

【0046】

また、これと同時に吸引装置63が作動し、カップ61内の雰囲気気が第1排気管62から排気され、ケーシング17a内の雰囲気気が排気口82から排気され始める。このとき、第1排気管62内の流量は、第1の流量としての、例えば $1.5\text{ m}^3/\text{min}$ に調節され、第2排気管83の流量は、第2の流量としての、例えば $2.0\text{ m}^3/\text{min}$ に調節される。

【0047】

これによって、供給管74から供給された $2.1\text{ m}^3/\text{min}$ のエアは、分流板77を通過し、ケーシング17a内全体に供給され、その内 $1.5\text{ m}^3/\text{min}$ のエアは、カップ61内に入り、カップ61内をパージしつつ第1排気管62から排気される。また供給されたエアの内 $0.5\text{ m}^3/\text{min}$ （前記第1の流量と前記第2の流量との差）は、整流板80又はケース66内を通過し、ケーシング17a内に下降気流を形成しつつ、排気口82から第2排気管83を介して排気される。そして、残りの $0.1\text{ m}^3/\text{min}$ によってケーシング17a内の気圧が陽圧に維持される。

【0048】

以上のようにケーシング17a内及びカップ61内の雰囲気が適切な雰囲気に維持された後に、ウェハWのレジスト塗布処理が開始される。まず、主搬送装置13によってウェハWがレジスト塗布装置17内に搬入され、ウェハWが予め上昇して待機していたスピンチャック60に受け渡され、その後ウェハWがスピン

チャック 6 0 上に吸着保持される。次にスピチャック 6 0 が下降し、ウェハ W がカップ 6 1 内の所定の位置に配置される。

【 0 0 4 9 】

ウェハ W がカップ 6 1 内の所定位置に配置されると、ノズル搬送装置 6 8 が Y 方向に移動し、ノズルボックス 7 2 で待機しているレジスト液供給ノズル 6 7 を保持する。そして、再び Y 方向に移動し、レジスト液供給ノズル 6 7 がウェハ W の中心上方に移動される。次にスピチャック 6 0 によってウェハ W が所定の回転速度、例えば 1 0 0 r p m で回転され始める。このとき、第 1 ダンパ 6 4 によって、第 1 排気管 6 2 内の排気流量を、例えば $1.5 \text{ m}^3 / \text{min}$ から $2.0 \text{ m}^3 / \text{min}$ に増加させる。

【 0 0 5 0 】

その後、レジスト液供給ノズル 6 7 からレジスト液が吐出され、ウェハ W 中心に所定量のレジスト液が供給される。そして、所定量のレジスト液が供給された後、ウェハ W の回転が、例えば 4 0 0 0 r p m に加速され、これによってウェハ W 上のレジスト液がウェハ W 全面に拡散され、レジスト膜が形成される。その後、ウェハ W の回転が、例えば 2 5 0 0 r p m に減速され、更にレジスト液が拡散され、レジスト膜の薄膜化が図られる。そして、所定膜厚のレジスト膜が形成されると、ウェハ W の回転が停止される。このとき、第 1 排気管 6 2 内の排気流量を $2.0 \text{ m}^3 / \text{min}$ から $1.5 \text{ m}^3 / \text{min}$ に減少させる。

【 0 0 5 1 】

こうしてウェハ W 上に所定のレジスト膜が形成され、ウェハ W の回転が停止されると、レジスト液供給ノズル 6 7 は再びノズルボックス 7 3 に移動されて、ノズルボックス 7 3 の凹部 7 4 に戻される。またレジスト膜が形成されたウェハ W は、再びスピチャック 6 0 によって上昇され、スピチャック 6 0 から主搬送装置 1 3 に受け渡される。そして、レジスト塗布装置 1 7 から次工程の行われるプリベーキング装置 3 3 に搬送され、レジスト塗布処理が終了する。

【 0 0 5 2 】

以上の実施の形態によれば、ケーシング 1 7 a 内の雰囲気気を排気するための第 2 排気管 8 3 とカップ 6 1 内の雰囲気気を排気するための第 1 排気管 6 2 とを別々

に設けているので、ケーシング 17 a 内の陽圧調節を専ら第 2 排気管 8 3 を用いて行うことができる。したがって、従来のように、第 1 排気管 6 2 によって、カップ 6 1 内の排気と陽圧調整の両方を行う必要が無くなり、ケーシング 17 a 及びカップ 6 1 内の雰囲気気を容易に調節することができる。

【0053】

また、第 1 排気管 6 2 を第 2 排気管 8 3 に接続して設けたため、カップ 6 1 内の雰囲気とケーシング 17 a 内の排気が、最終的に一の排気管にまとめられるため、排気用の配管が一系統で足りる。

【0054】

カップ 6 1 の周囲に整流板 8 0 を設けたため、第 2 排気管 8 2 を取り付けたことによって形成されたケーシング 17 a 内の下降気流が、ケーシング 17 a 内において一様に形成され、ケーシング 17 a 内の不純物を好適に排出することができる。

【0055】

また、回転されたウェハ W 上にレジスト液を供給し、当該レジスト液を拡散する時にのみ、カップ 6 1 内の排気流量を増大させるようにしたため、レジスト液から多くのミストが発生する当該タイミングにおいて、カップ 6 1 内からケーシング 17 a 内に当該ミストが流出することが抑制できる。

【0056】

以上の実施の形態では、上述したように第 1 排気管 6 2 を第 2 排気管 8 3 に接続して設けたが、接続せずに第 1 排気管 6 2 と第 2 排気管 8 3 とを独立させて設けてもよい。このような場合においても、ケーシング 17 a 内の気圧調節とカップ 6 1 内の排気調節とを異なる排気管によって行うことができるため、レジスト処理中の雰囲気制御を従来に比べて容易に行うことができる。

【0057】

また、以上の実施の形態では、ノズル搬送装置 6 8 のケース 6 6 内の排気を、他のケーシング 17 a 内の排気と同様に第 2 排気管 8 3 によって行っていたが、ケース 6 6 内の雰囲気気を排気する排気管を別途設けるようにしてもよい。

【0058】

このような場合、例えば図 7 に示すように、第 3 の排気管としての排気管 9 0 をケース 6 6 の下方の側壁に取り付け、例えば吸引装置 6 3 によってケース 6 6 内の雰囲気積極的に排気できるようにすることが提案される。そして、ウェハ W のレジスト塗布処理が行われる際には、常時ケース 6 6 内の雰囲気を排気し、パージするようにする。こうすることによって、駆動機構が多く、不純物の発生しやすいノズル搬送装置 6 8 の周辺を清浄な雰囲気に維持し、カップ 6 1 内のウェハ W に不純物が付着することを抑制できる。

【 0 0 5 9 】

このようにケース 6 6 内の排気をレジスト塗布処理中に常時行うようにしてもよいが、ノズル搬送装置 6 8 に保持されたレジスト液供給ノズル 6 7 がウェハ W 上に位置したときにのみ行うようにしてもよい。すなわちノズル搬送装置 6 8 から発生した不純物がウェハ W 上に落下し易い場合にのみケース 6 6 内の排気を行うようにする。こうすることにより、必要のない過剰の排気が抑制され、ケーシング 1 7 a 内の気流が安定し、また排気することによって必要となる電力消費量の低減も図られる。

【 0 0 6 0 】

以上の実施の形態では、ウェハ W にレジスト液を塗布し、レジスト膜を形成する塗布装置についてであったが、レジスト液以外の塗布液、例えば現像液を塗布する装置においても適用できる。また、ウェハ W 以外の基板例えば LCD 基板の塗布装置にも適用される。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

請求項 1 ～ 8 によれば、ケーシング内を陽圧に維持するための排気と容器内の雰囲気が容器外に流出しないようにするための排気を別々の排気管を用いて行うことができるため、複数の条件を満たす雰囲気制御をより容易に行うことができる。

【 0 0 6 2 】

特に請求項 2 及び 7 の発明によれば、一系統の配管のみでケーシング内の排気と容器内の排気を行うことができるので、配管設備が単純化されるとともに、余

計な設備を省略できるのでコストの低減が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態にかかるレジスト塗布装置を有する塗布現像処理システムの構成の概略を示す平面図である。

【図 2】

図 1 の塗布現像処理システムの正面図である。

【図 3】

図 1 の塗布現像処理システムの背面図である。

【図 4】

レジスト塗布装置の縦断面の説明図である。

【図 5】

図 4 のレジスト塗布装置の横断面の説明図である。

【図 6】

レジスト塗布装置に用いられる分流板の平面図である。

【図 7】

レジスト塗布装置の他の構成例を示す縦断面の説明図である。

【符号の説明】

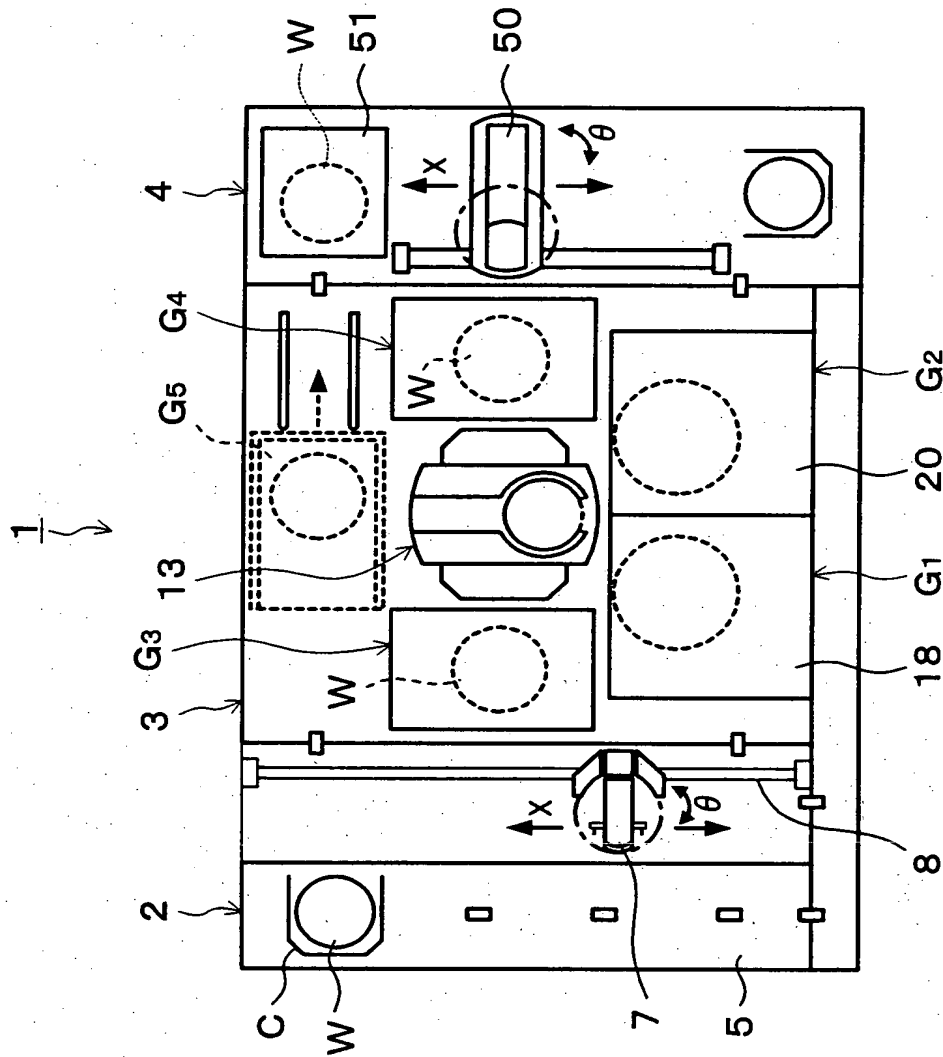
- 1 塗布現像処理システム
- 1 7 レジスト塗布装置
- 1 7 a ケーシング
- 6 1 カップ
- 6 2 第 1 排気管
- 6 4 第 1 ダンパ
- 7 4 供給管
- 7 7 分流板
- 8 0 整流板
- 8 3 第 2 排気管
- 8 4 第 2 ダンパ

6 8 ノズル搬送装置

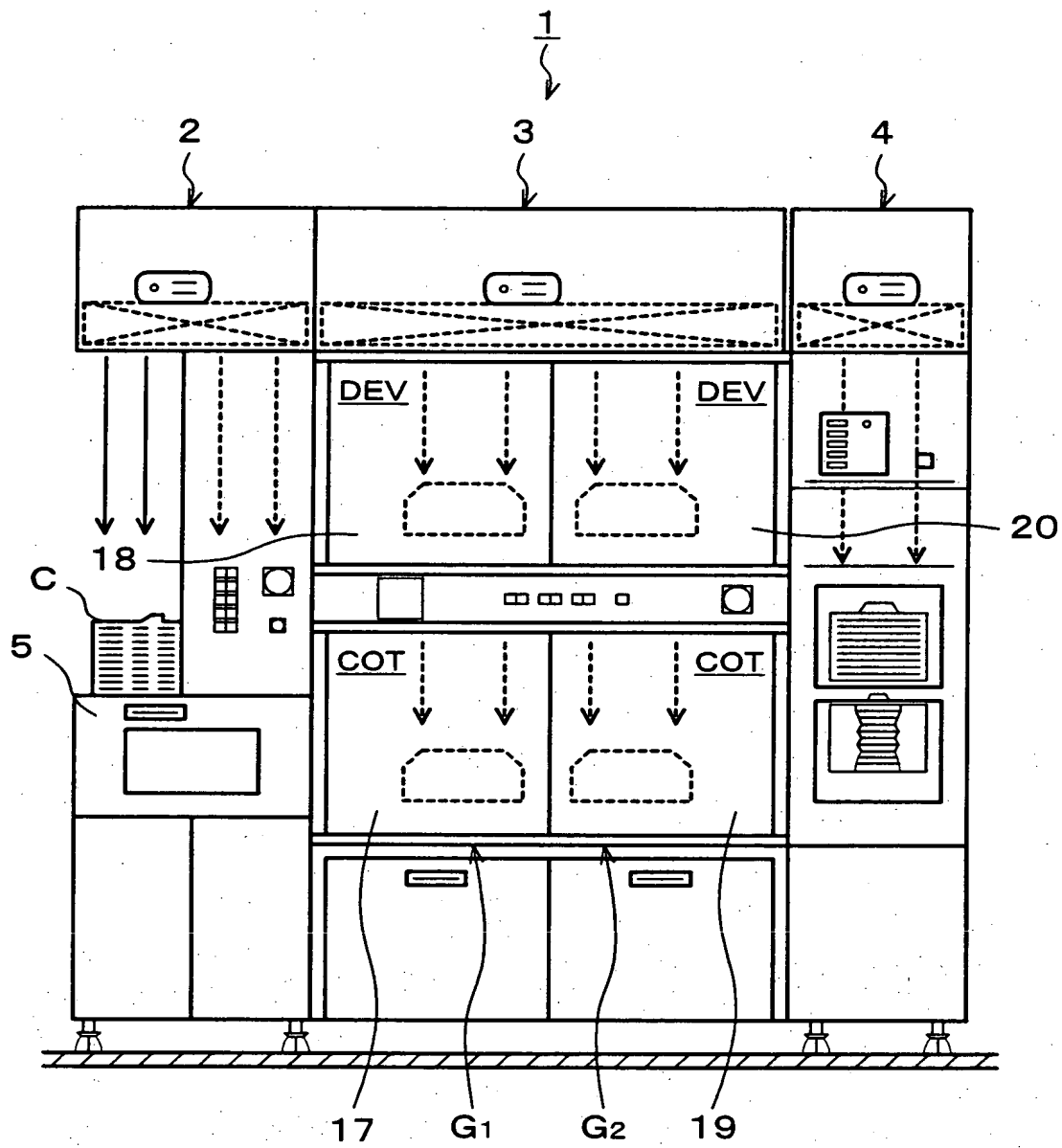
W ウェハ

【書類名】 図面

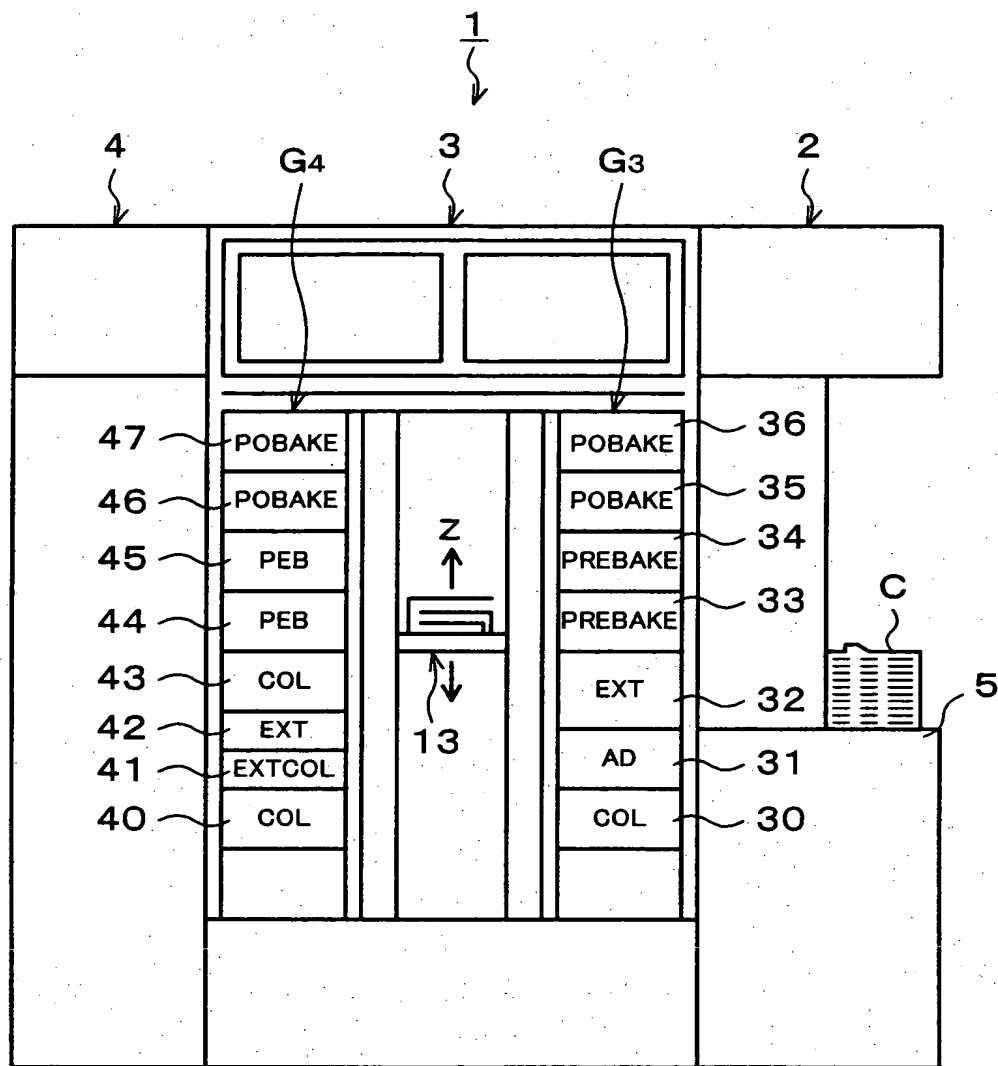
【図 1】



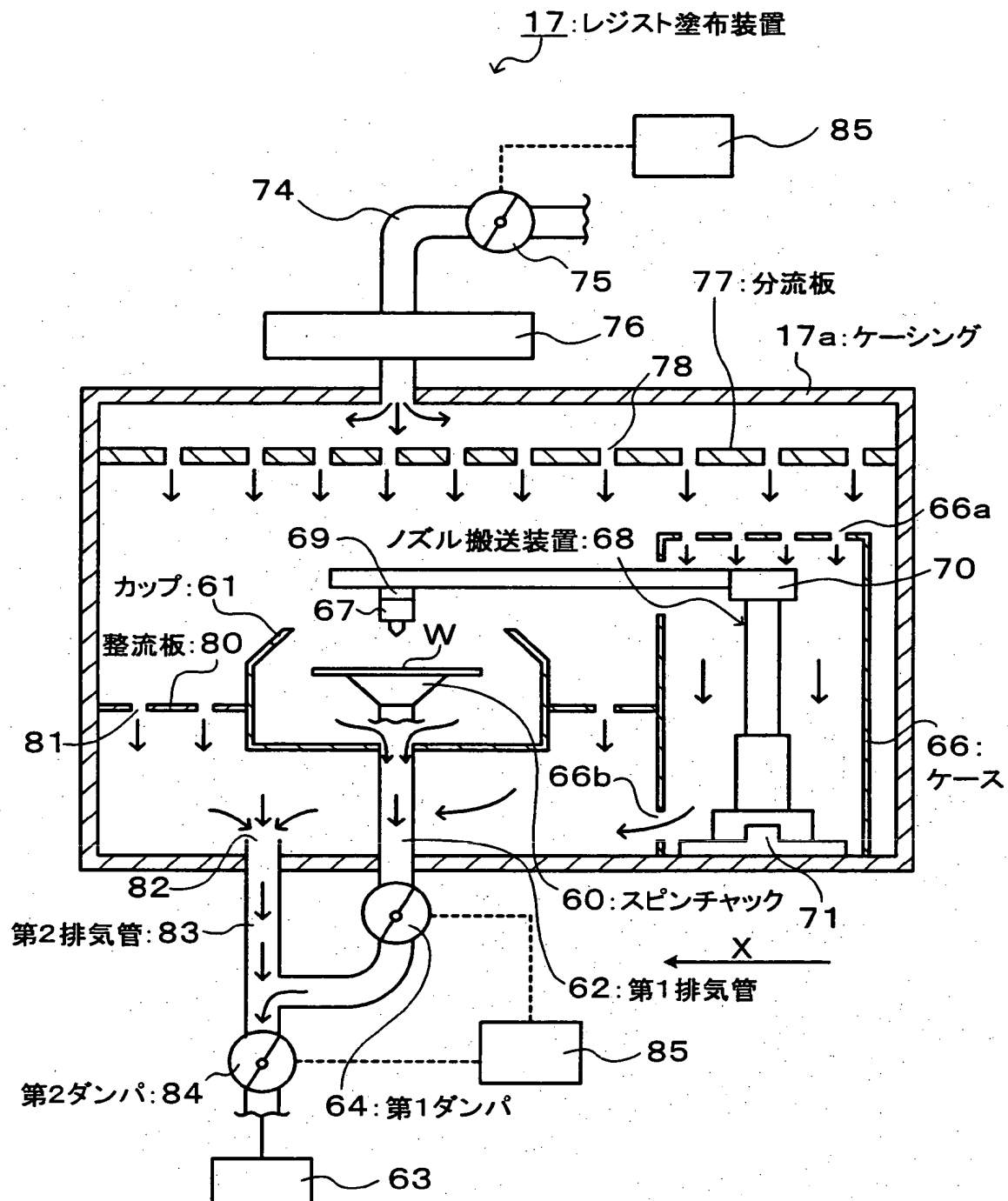
【図 2】



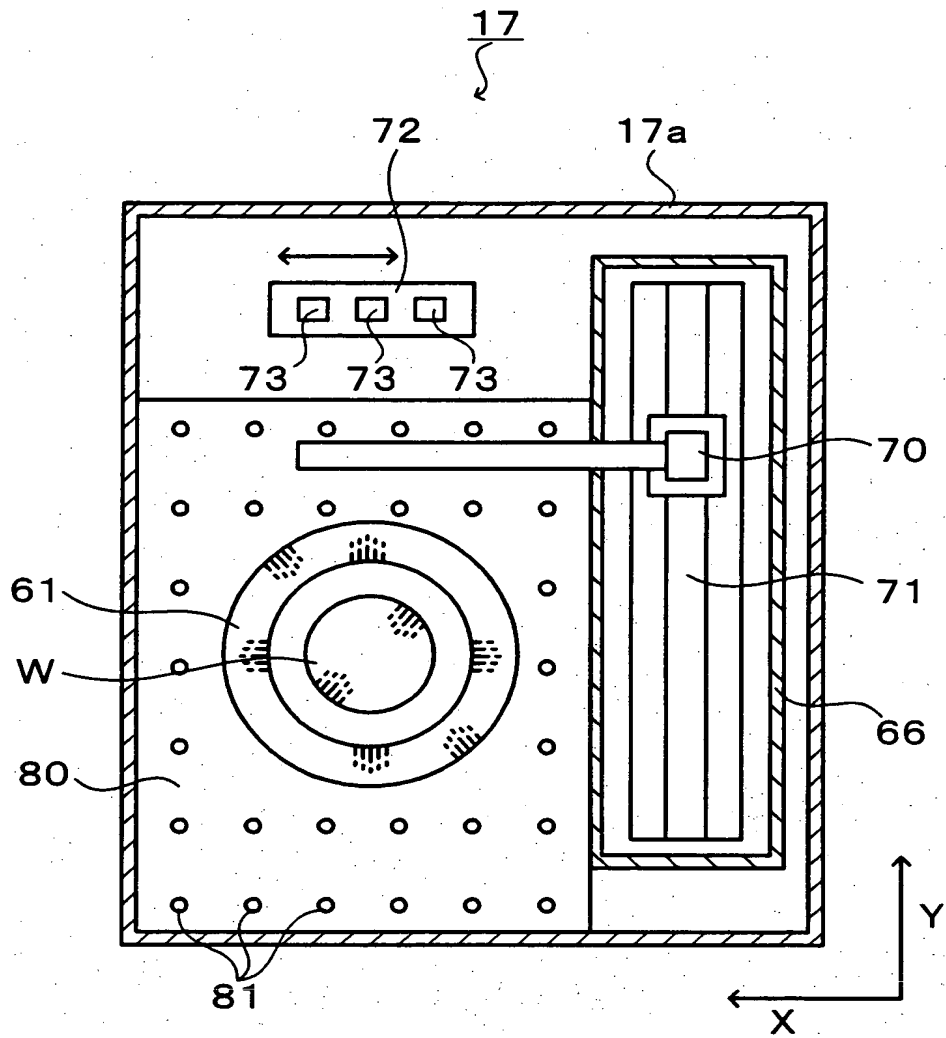
【図 3】



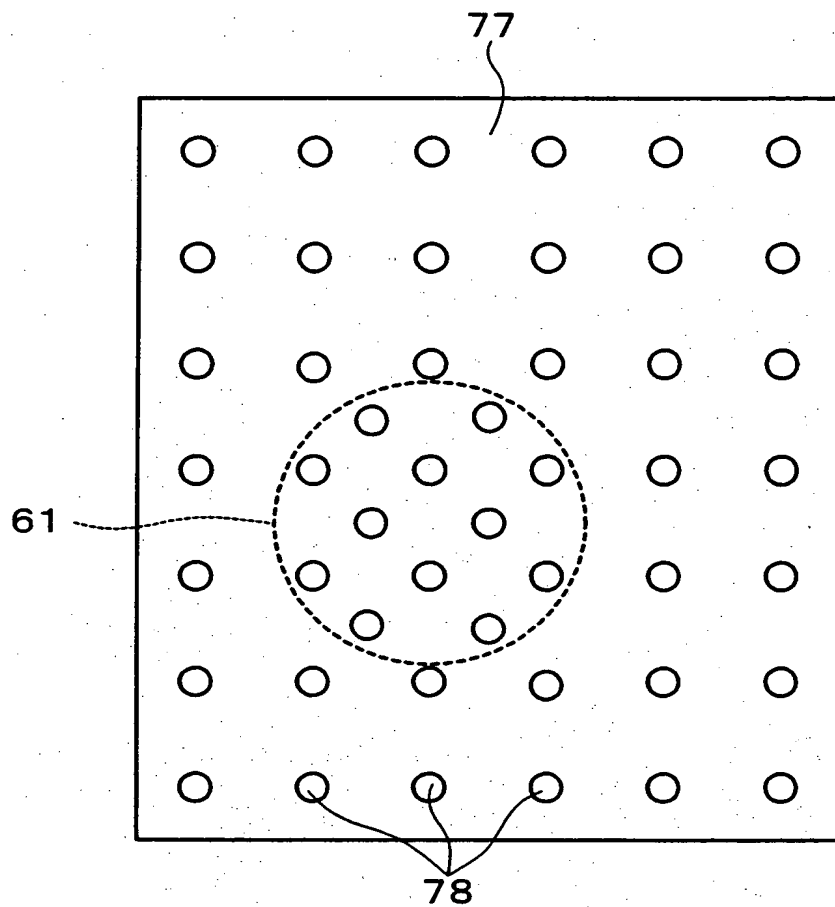
【図4】



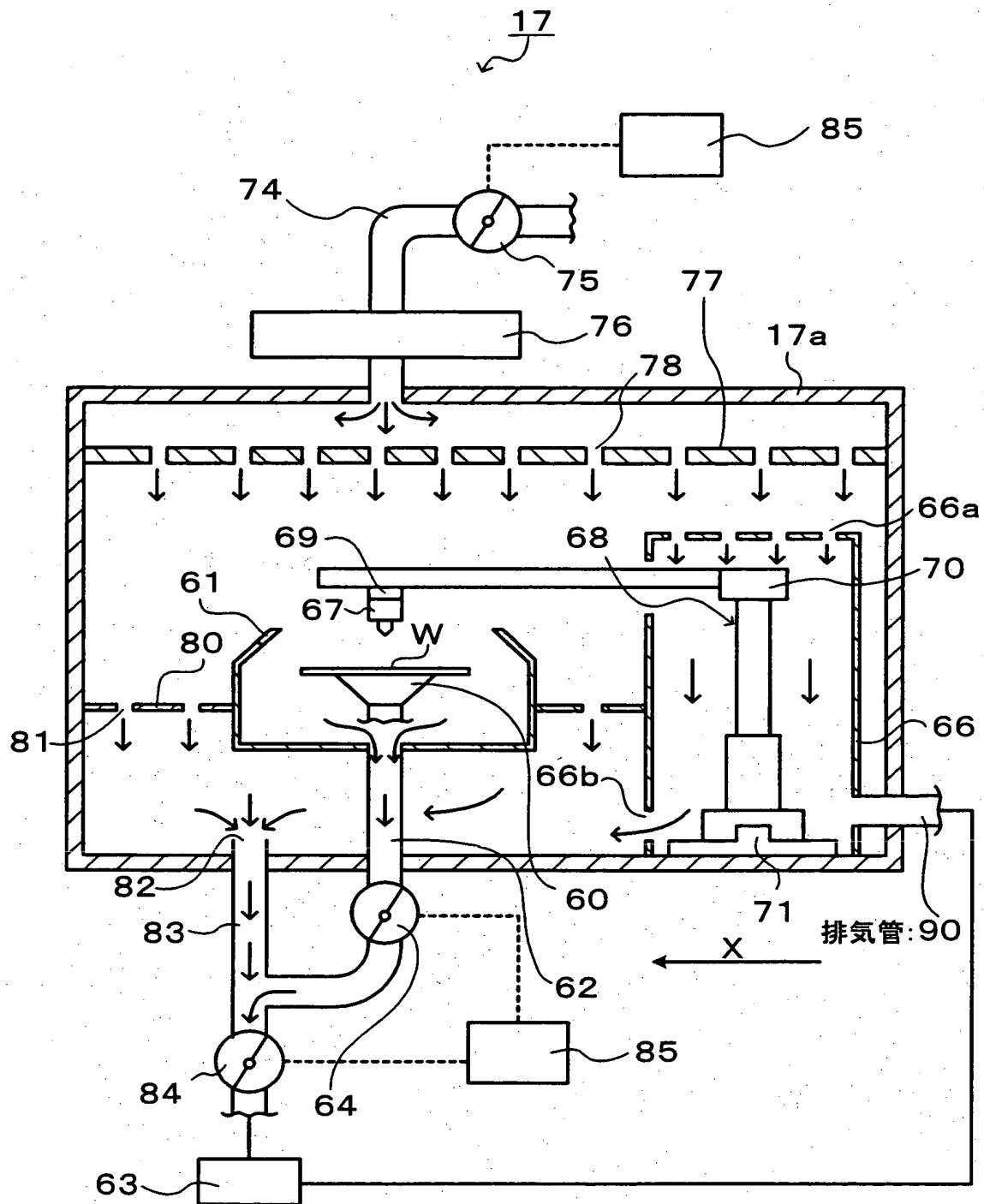
【図5】



【図 6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 レジスト塗布装置におけるケーシング内及びカップ内の雰囲気制御をより容易に行う。

【解決手段】 カップ 6 1 下部に、カップ 6 1 内の雰囲気気を排気する第 1 排気管 6 2 と当該第 1 排気管 6 2 の排気流量を調節する第 1 ダンパ 6 4 を設ける。ケーシング 1 7 a の下部に、ケーシング 1 7 a 内の雰囲気気を排気する第 2 排気管 6 3 と、当該第 2 排気管 6 3 の排気流量を調節する第 2 ダンパ 8 4 を設ける。第 1 排気管 6 2 の下流側は、第 2 排気管 6 3 における第 2 ダンパ 8 4 の上流側に接続する。そして、レジスト塗布処理中は、第 1 ダンパ 6 4 を調節してカップ 6 1 内の不純物がカップ 6 1 外に流出しないような流量でカップ 6 1 内の雰囲気気を排気し、第 2 ダンパ 8 4 を調節してケーシング 1 7 a 内の気圧が陽圧になるような流量でケーシング 1 7 a 内の雰囲気気を排気する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日	1994年 9月 5日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名	東京エレクトロン株式会社



Creation date: 11-15-2003
Indexing Officer: BSEBHATU - BURUK SEBHATU
Team: OIPEBackFileIndexing
Dossier: 09972866

Legal Date: 12-30-2002

No.	Doccode	Number of pages
1	C.AD	1

Total number of pages: 1

Remarks:

Order of re-scan issued on